

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-028030

(43)Date of publication of application : 04.02.1994

(51)Int.Cl.

G05D 1/02
E02F 7/00

(21)Application number : 04-206116

(71)Applicant : FUJITA CORP

(22)Date of filing : 09.07.1992

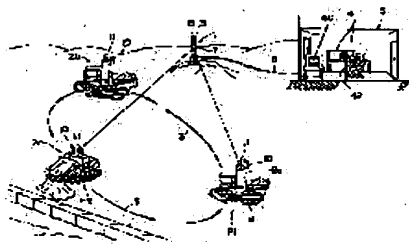
(72)Inventor : SAKO SHINICHI

(54) METHOD FOR DETECTING POSITION OF MOBILE BODY

(57)Abstract:

PURPOSE: To highly accurately, inexpensively and efficiently execute the positional detection of plural mobile bodies in a working area.

CONSTITUTION: The moving routes of working vehicles 2a to 2c are scanned by a scanner 7 arranged on a fixed station 1 set up on a reference position in a working area at fixed points with a prescribed interval, and when the vehicles 2a to 2c autonomously traveling along the route 3 are collimated by the scanner 7, distances up to the vehicles 2a to 2c are measured by a distance sensor 8 and the positions of the vehicles 2a to 2c are measured based on the distance data and angular data measured by a horizontal angle measure and a vertical angle measure.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.02.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2831204

[Date of registration] 25.09.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-28030

(43)公開日 平成6年(1994)2月4日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 5 D 1/02

E 0 2 F 7/00

識別記号

F 9323-3H

C 9323-3H

Z 9022-2D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁)

(21)出願番号

特願平4-206116

(22)出願日

平成4年(1992)7月9日

(71)出願人 000112668

株式会社フジタ

東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目6番15号

(72)発明者 酒向 信一

東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目6番15号 株

式会社フジタ内

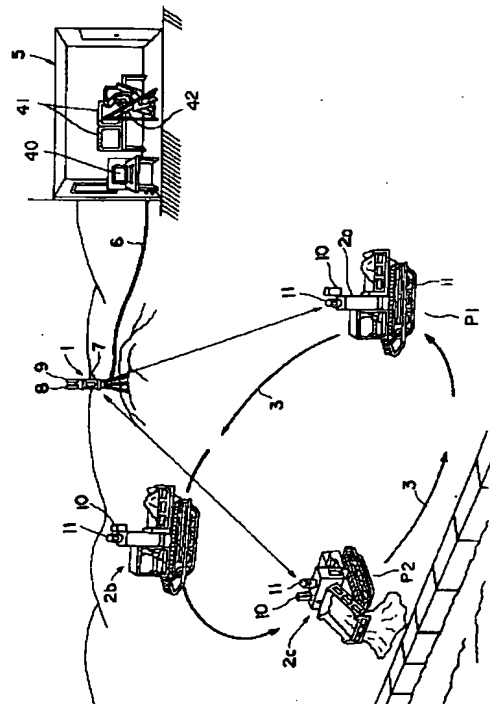
(74)代理人 弁理士 野田 茂

(54)【発明の名称】 移動体の位置出し装置

(57)【要約】

【目的】 作業地域内にある複数の移動体の位置出しを最小の設備で高精度にかつ低コストで効率よく行うことを目的とする。

【構成】 作業地域内の基準位置に設置した固定局1の走査装置7により、作業車両2a~2cの移動経路3を所定の間隔で定点走査し、移動経路3に沿い自律走行する作業車両2a~2cが走査装置7により視準されたときに距離センサ8により作業車両2a~2cまでの距離を計測し、この距離データと水平角測定器13および鉛直角測定器14で検出した角度データに基づいて作業車両2a~2cの位置を測定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 作業地域内の基準位置に設定した固定局と、

前記作業地域内を予め定めた移動経路に沿って移動する複数の移動体と、

前記固定局に設けられ、前記予め定めた移動経路を多数の位置で定点走査する走査手段と、

前記走査手段および移動体のいずれかに設けられ、前記移動経路に沿い自律走行している移動体が前記走査手段により視準されたときに前記固定局を基準にして移動体の位置を計測する位置測定手段と、

を備えたことを特徴とする移動体の位置出し装置。

【請求項2】 前記位置測定手段が指向性のある電波もしくは光ビームを出射する距離センサから構成され、この距離センサが前記走査手段に設置されていることを特徴とする請求項1に記載の移動体の位置出し装置。

【請求項3】 請求項2において、前記距離センサが前記走査手段の各走査定点に向けてそれぞれ出射する複数の測距用電波源もしくは光源を有することを特徴とする移動体の位置出し装置。

【請求項4】 請求項2において、前記距離センサが、1つの測距用光源を有し、この光源からの光をスプリッタにより分割して各走査定点に向け出射するようにしたことを特徴とする移動体の位置出し装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、土工事などに従事する各種作業車両のような移動体の作業地域内での正確な位置を出す場合に用いられる移動体の位置出し装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、土工事における土砂の運搬システムとしては、ダンプトラックを、自己の位置を認識しながら無人で自動走行させる無人走行システムが知られている。この無人走行システムは、予め設定した走行コースをICカードなどの記憶媒体に記憶させ、また、ダンプトラックの走行経路に沿って多数のレーザ反射板を設置しておき、ダンプトラックから発生されるレーザ光を反射板に向けて照射したときの反射レーザの受信角度から方向および距離を算出し、この算出データと記憶媒体の走行経路データとを比較してダンプトラックの走行位置を確認し、かつ位置補正しながらダンプトラックを記憶されたコースに沿って無人走行させるものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述のような従来の運搬システムでは、運搬車の走行経路に沿ってレーザ反射板を設置しなければならないため、走行経路が変更されると、その都度レーザ反射板の設置位置も変更しなければならず、その作業が煩雑になるとともに、走行経路の設定も面倒になる問題がある。

【0004】 そこで、本出願人は、特願平4-126824号に示すように、固定局と移動車両に自動追尾装置をそれぞれ設け、この自動追尾装置を互いに正対し合うように制御することにより、固定局側で移動車両の走行位置を常時監視し、これによって移動車両を走行経路に沿い自動走行させるようにした自動搬送システムを提案している。しかしながら、このような自動搬送システムでは、固定局と移動車両とは常に正対し合う1対1の双方方向追尾状態にあるため、この移動車両の他に別の土砂運搬用移動車両が複数存在したり、あるいは土砂運搬とは別の作業、例えば、溝掘り、集土その他の土工事を行うバックホー、ブルドーザ、パワーショベル等が存在しても、これら作業車両の位置出しに上記1対1の関係にある固定局を兼用することができない。

【0005】 そこで、他の作業車両に対しても自己位置出しのための専用の固定局を別々に設置することが考えられるが、このようにすると、自己位置出しのための測距やその通信設備から大掛りになり、コスト高になるほか、同一場所で各車両毎に設けた送受器を多数使用すると、電波が干渉したりして車両の制御に支障を来す問題があり、しかも、電波法上の規制を受けることなく使用できる電波の出力および帯域にも制限があるため、多数の作業車両の位置出しには不向きであった。本発明は上述のような事情に鑑みなされたもので、作業地域内にある複数の移動体の位置出しを最小の設備で高精度にかつ低コストで効率よく行うことができる移動体の位置出し装置を提供することを目的とする。

【0006】

【発明を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明は、作業地域内の基準位置に設定した固定局と、前記作業地域内を予め定めた移動経路に沿って移動する複数の移動車と、前記固定局に設けられ、前記予め定めた移動経路を多数の位置で定点走査する走査手段と、前記走査手段および移動体のいずれかに設けられ、前記移動経路に沿い自律走行している移動体が前記走査手段により視準されたときに前記固定局を基準にして移動体の位置を計測する位置測定手段とを備えたことを特徴とする。また、本発明は、前記位置測定手段が指向性のある電波もしくは光ビームを出射する距離センサから構成され、この距離センサが前記走査手段に設置されていることを特徴とする。さらに、本発明は、前記距離センサが前記走査手段の各走査定点に向けてそれぞれ出射する複数の測距用電波源もしくは光源を有することを特徴とする。また、本発明は、前記距離センサが、1つの測距用光源を有し、この光源からの光をスプリッタにより分割して各走査定点に向け出射するようにしたことを特徴とする。

【0007】

【実施例】 以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図1は、本発明を宅地造成工事を行う各作業車

両の位置出しに適用した場合の概略構成図であり、図2は固定局と作業車両の制御ブロック図である。図1において、1は造成工事地域全体を見渡せる予め決められた基準位置に設定した固定局、2a～2cは造成工事地域内で土砂積み位置P1と、土砂を排出する荷下ろし位置P2間を予め設定した移動経路3に沿って自律走行するクローラダンプ等の複数の土砂運搬用作業車両であり、これらの作業車両2a～2cは固定局1の監視下で走行経路3上を走行する。また、5は造成工事地域内の所定の場所に放置したコントロールセンタであり、このコントロールセンタ5と固定局1間は、通信、給電などのケーブル6によって接続されている。

【0008】固定局1は、予め定めた移動経路3を所定の間隔で定点走査する走査装置7を備え、この走査装置7は、不図示の水平駆動機構および鉛直駆動機構によって移動経路3を定点走査する。また、走査装置7による移動経路3上の走査定点座標は予め定められた移動経路データによって設定され、そして、走査装置7が移動経路3の走査定点に割出されたときに所定の時間停止し、この走査定点を通過する作業車両2a～2cの作業地域上の位置を測定できるようになっている。

【0009】走査定点での作業車両2a～2cの走行位置を測定するために、走査装置7上には、指向性のある電波あるいはレーザ光を用いた距離センサ8が設置されているとともに、固定局1と各作業車両2a～2cの双方でデータ通信を行う空間光波データ伝送用の光通信機10が設置されている。また、各作業車両2a～2c上には、固定局1の距離センサ8から走査定点上の作業車両に向けて送出された電波又は光源を反射するターゲット11と、固定局1の光通信機10との間でデータ通信を行う光通信機12が設置されている。

【0010】コントロールセンタ5は、図1に示すように、各作業車両2a～2cから光通信機10、12を通して伝送されてくる各種データを処理するとともに、固定局1および作業車両2a～2cに移動経路データおよび始動指令などのデータを処理して送出するホストコンピュータ40、作業車両2a～2cの作業状況などを表示する監視用モニタ41、VR（バーチャルリアリティ）方式を利用して固定局1および作業車両2a～2cを遠隔操作するためのVR表示装置42等を備える。

【0011】次に、図2の構成について説明する。固定局1の操作装置7には、固定局1を基点にして各走査点における作業車両2a～2cのターゲット11に対し走査装置7が正対するように水平方向に旋回したときの走査装置7の基準点からの振れ角を測定する水平角測定器13と、同様にして走査装置7がターゲット11に正対するよう上下方向に傾動したときの走査装置7の基準点からの傾き角を測定する鉛直角測定器14が設けられている。また、固定局14は、固定局全体を管理し制御するマイクロコンピュータからなる制御回路15を備え

る。この制御回路15には、光通信機10、距離計センサ8、データ通信回路16、水平角測定器13、鉛直角測定器14、これらの制御プログラム、作業車両2a～2cの移動経路データ、通信用のデータや作業車両2a～2cの算出位置データおよびその位置データと移動経路データに基づいて作業車両2a～2cの位置を補正するプログラム等を格納する記憶回路17がそれぞれ接続され、データ通信回路16はケーブル6を介してコントロールセンタ5に接続されている。

【0012】作業車両2a～2cは、作業車両全体を管理し制御するマイクロコンピュータからなる主制御回路18を備える。この主制御回路18には、光通信機12、安全監視装置19、作業車両の現在位置を検出する光ジャイロなどの測位センサ20、作業車両の運転制御回路21、およびこれらの制御プログラムや移動経路データ等を格納する記憶回路22がそれぞれ接続されている。

【0013】安全監視装置19は、現場作業員その他の障害物との追突防止および作業車両の転倒防止を行うためのもので、超音波センサおよびピッチング角、ローリング角検出用のセンサ等から構成される。運転制御回路21は、作業車両を走行/停止、方向転換、エンジンの始動/停止、荷台のアップ/ダウン制御などを行うもので、この運転制御回路21には、クローラ駆動部23、操舵部24、エンジンの始動/停止操作部25および荷台のアップ/ダウン駆動部26がそれぞれ接続されている。

【0014】次に、上記のように構成された本実施例の動作について説明する。まず、コントロールセンタ15のキーボード等の入力装置を利用して作業領域内における固定局1の位置座標および作業車両の移動経路データを入力し、これをケーブル6、データ通信回路16、制御回路15を介して記憶回路17に格納する。また、移動経路データは、光通信機10、12により移動車両2a～2cへ送信され、主制御回路18を通して記憶回路32の所定領域に格納する。そして、固定局1の走査装置7は、移動経路データ中に予めプロットされている走査定点データにしたがって制御回路15により所定の時間間隔で駆動され、これにより移動経路3を、例えば積み込み位置P1から荷下ろし位置P2を通して積み込み位置P1に向け順次定点走査する。また、積み込み位置P1に待機する作業車両2aへの土砂の積込が完了するなどして、不図示の土砂積み用パワーショベルからスタート指令が与えられると、主制御回路18から運転制御回路21に発車指令から送出され、これによりクローラ駆動部23を駆動することにより作業車両2aをスタートさせる。そして、作業車両2aは、記憶回路22に格納されている経路データにしたがい、かつ測位センサ20により作業車両の方位および位置を検出しながら移動経路3に沿って自律走行される。

【0015】一方、移動経路3上を走行する作業車両2aが走査装置7の走査中の定点とクロスするようになると、走査装置7の水平および鉛直駆動機構が動作して距離センサ8を作業車両2aのターゲット11に向けるとともに光通信機10、12を正対させる。そして、距離センサ8を動作させることにより、これから発生するレーザ光などを作業車両2aのターゲット11に向け射出する。そして、ターゲット11で反射されてくるレーザ光などを受信することにより、作業車両2aまでの距離を求め、この距離データと水平角計測器13で検出した水平角および鉛直角測定器14で検出した傾き角に基づいて制御回路15で作業車両2aの走査定点における現在位置を算出する。この算出した位置データと記憶回路22に記憶されている作業車両2aの移動経路データとを比較し、作業車両2aが移動経路データ通りに走行しているかを判定する。この両者のデータに偏差がある場合は、作業車両2aの操舵部24を運転制御回路21で駆動制御することにより、作業車両2aの位置を移動経路上の正規の位置に修正する。以下、この位置出し制御を走査装置7の走査定点と作業車両2aとがクロスされる毎に行われ、作業車両2aを移動経路3上の正しい位置に修正する。

【0016】また、図1に示すように、作業車両2cが荷下ろし位置P2に到達したことが測位センサ20で検出された位置データと経路データとに基づいて判定されると、作業車両2cは停止する。そして、荷台の後部側を排出方向に向けるとともに、アップ/ダウン駆動部26をアップ動作して荷台をアップし、荷台内の土砂を排出する。荷下ろしが完了すると、作業車両2cは再び移動経路3上を積込み位置P2に向けて移動を開始する。また、作業車両2cおよび2bにおいても、上述する作業車両2aと同様に固定局1の走査装置7が移動経路3を定点走査しているときに、この走査定点と一致する毎に位置出しが実行される。なお、作業車両2a～2cの作業状況データは、光通信機10、12を通してコントロールセンサ5へ伝送されモニタ41を通して監視される。

【0017】このような本実施例においては、固定局の走査装置により作業車両の移動経路を所定の間隔で定点走査し、この走査装置が走査定点で自律走行する作業車両を視準したときに距離センサにより、視準された作業車両までの距離を測定し、この距離データと、水平角および鉛直角測定器で検出した角度とにより作業車両の現在位置を求めるように構成したので、単一の固定局で複

数の作業車両の位置を高精度にかつ低コストで効率よく測定でき、位置出しできる。従って、従来のようなレーザ反射板を移動経路に沿って設置する必要がなくなるとともに、人手も不要になる。また、測定した位置データと予め設定された経路データとを比較することにより、作業車両の位置を修正でき、常に作業車両を移動経路に沿って正確に自律走行させることができる。

【0018】なお、上記実施例では、クローラダンプ等の作業車両の位置出しについて述べたが、本発明はこれに限らず、土工事現場を走行する建設重機以外の移動体の位置出しにも利用できる。また、上記実施例では、走査装置を定点走査できる構成にして距離センサを1個の場合について述べたが、本発明はこれに限定されない。例えば、走査装置を固定にして複数の光学式あるいは電波式の距離センサを設け、この各距離センサを走査装置で行う各走査定点に向けて配列してもよいほか、1個の光学式距離センサから射出する測距用光をビームスプリッタにより分割して各走査定点に向け照射する構成にしてもよい。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、固定局に設けた走査手段により移動体の移動経路を多数の位置で定点走査し、移動経路に沿い自律走行している移動体が走査手段により視準されたときに固定局を基準にして移動体の位置を計測できるようにしたので、作業地域内で作業する複数の移動体の位置を単一の固定局で高精度にかつ低コストで効率よく測定でき、位置出しすることができる。

【図面の簡単な説明】

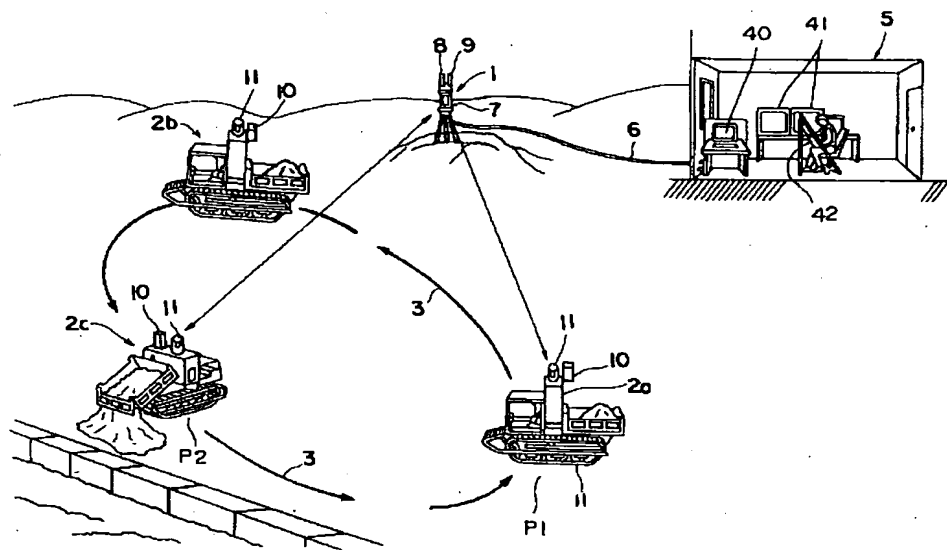
【図1】本発明を造成工事の作業車両の位置出しに適用した場合を示す概略構成図である。

【図2】本発明による固定局および作業車両の制御部の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 固定局
- 2a～2c 作業車両（移動体）
- 3 移動経路
- 7 走査装置
- 8 距離センサ
- 11 ターゲット
- 10, 12 光通信機
- 13 水平角測定器
- 14 鉛直角測定器
- 20 測位センサ

【図1】



【図2】

